

540, 278

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 août 2004 (12.08.2004)

PCT

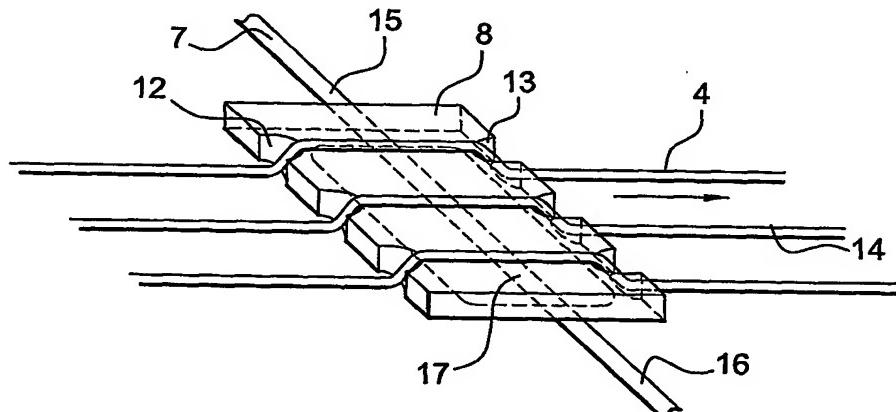
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/068632 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : H01Q 1/22, 1/38, G06K 19/077, 19/07
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2004/050001
- (22) Date de dépôt international : 6 janvier 2004 (06.01.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 03 00942 24 janvier 2003 (24.01.2003) FR
- (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : FCI [FR/FR]; 145-147, rue Yves Le Coz, F-78000 VER-SAILLES (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : MATHIEU, Christophe [FR/FR]; 187bis, avenue du Maréchal Foch, F-78300 POISSY (FR). GOSSART, Sylvain [FR/FR]; 19, rue de Strasbourg, F-78200 MANTES-LA-JOLIE (FR).
- (74) Mandataire : SCHMIT, Christian, Norbert, Marie; 8, place du Ponceau, F-95000 CERGY (FR).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ANTENNA AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) Titre : ANTENNE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION



(57) Abstract: The invention relates to an antenna and to the production method thereof. In order to increase the efficiency of an RFID antenna which has been printed and metallised (1), the invention consists in producing an insulating strip (8) comprising at least one first recess (12) which is intended to receive a track (4) or an electrically conductive connector (7), whereby a slope (20) is provided at the base of the recess and connects one face of the strip with another face thereof. The first recess facilitates conductive ink printing on the insulating strip. The invention also relates to a method of producing said antenna, such that the track is printed continuously on the dielectric support. When the conductive connector is disposed between the dielectric substrate and the insulating strip, the high electric resistance caused by the absence of metallisation can be compensated for by increasing the width of the insulating band.

WO 2004/068632 A2

(57) Abrégé : Pour augmenter un rendement d'une antenne RFID imprimée puis métallisée (1), l'invention prévoit de réaliser une bande isolante (8) comportant au moins une première encoche (12) destinée à recevoir une piste (4) ou un raccord conducteur d'électricité (7), et comportant en fond de l'encoche une pente (20), reliant une face de la bande à une autre face de la bande. La première encoche permet de faciliter l'impression de l'encre conductrice sur la bande isolante. L'invention prévoit également un procédé de fabrication de cette antenne de telle manière que la piste est imprimée en continu sur le support diélectrique. Lorsque le raccord conducteur se trouve entre le substrat diélectrique et la bande isolante, la forte résistance électrique due à l'absence de métallisation peut être compensée par une augmentation de la largeur de la bande isolante.



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Antenne et procédé de fabrication

- L'invention concerne une antenne et un procédé de fabrication d'une telle antenne. L'invention est plus particulièrement destinée au domaine des cartes à puce, comme par exemple le domaine des cartes à puce sans contact. Mais l'invention pourrait également s'appliquer dans d'autres domaines, comme par exemple le domaine des étiquettes d'identification de radio fréquence (ou RFID).
- Une carte à puce sans contact comporte au moins une antenne. Une antenne peut être reliée à une puce électronique. L'antenne forme un circuit imprimé ou une piste conductrice d'électricité qui se compose d'au moins une spire. Une piste peut être formée par une série de spires disposées les unes à la suite des autres. La piste conductrice d'électricité débute par un premier plot et se termine par un deuxième plot. L'antenne et la puce électronique étant destinées à se connecter l'une avec l'autre, et la puce électronique étant de dimension très petite par rapport à l'antenne, la connexion de l'antenne avec la puce est réalisée avec un plot auxiliaire et le deuxième plot, lequel plot auxiliaire étant situé à proximité du deuxième plot. Le plot auxiliaire est relié au premier plot par un raccord conducteur ou raccord électrique, lequel raccord naissant à partir du premier plot et lequel raccord étant destiné à traverser la piste conductrice d'électricité pour être relié au plot auxiliaire. Pour isoler le raccord conducteur de la piste, il est connu de placer une bande isolante, entre la piste et le raccord conducteur.
- Pour réaliser une telle antenne, il est connu un procédé de fabrication d'une antenne par sérigraphie. L'antenne est alors réalisée en trois étapes successives. La première étape consiste à réaliser par sérigraphie les spires de l'antenne sur un support constitué par un substrat diélectrique isolant. Dans cette même étape est également imprimé un premier plot, un deuxième plot et un plot auxiliaire. La deuxième étape du procédé consiste à déposer par sérigraphie une encre diélectrique constituant la bande isolante au dessus des spires. Dans la troisième étape, il est prévu de relier le premier plot au plot auxiliaire en imprimant un raccord conducteur par sérigraphie en passant au dessus de la bande isolante.
- Ce procédé de fabrication par sérigraphie présente l'inconvénient

d'obtenir des couches de relativement fortes épaisseurs (10-15 µm). Ce procédé de fabrication peut alors présenter l'inconvénient d'obtenir un raccord conducteur susceptible d'être fragilisé par d'éventuels efforts de torsion ou flexion qui pourraient se réaliser à un endroit où se situe une
5 superposition du raccord et de la bande isolante et aux alentours de cette même superposition. De plus, le raccord peut être susceptible de se décoller de la bande isolante à la suite de ces efforts. Une discontinuité des propriétés électriques dans la piste, voire un arrêt de la conductivité électrique dans l'antenne peut se produire. Le rendement de l'antenne peut
10 en être fortement perturbé, voire peut même s'annuler.

Dans le document FR 01 07115, D1, il est connu un autre procédé de fabrication d'une antenne. Dans D1, il est décrit un procédé de fabrication d'une antenne planaire suite à une application d'une encre conductrice de l'électricité sur le support diélectrique au moyen d'un procédé d'héliogravure
15 suivie d'une métallisation de l'encre déposée par voie électrolytique ou chimique.

Ce procédé de fabrication comporte les mêmes étapes que celles précédemment mentionnées dans le procédé de fabrication par la technique de la sérigraphie. Cette technique faisant intervenir la technique de l'héliogravure présente l'avantage d'imprimer des couches d'encre de relativement plus fines épaisseurs. Cependant, comme précédemment mentionné, on s'est rendu compte que le raccord était toujours amené à être fragilisé par d'éventuels frottements à un endroit où se situe la superposition du raccord et de la bande isolante et aux alentours de cette même bande isolante.
25

Pour augmenter le rendement de l'antenne tout en diminuant la discontinuité des propriétés électriques dans la piste, l'invention prévoit de faciliter l'impression du raccord ou de la piste sur la bande isolante en imprimant sur la bande isolante au moins une première encoche destinée à
30 recevoir le raccord ou la piste. Cette première encoche comporte en fond de cette même encoche une pente, reliant une face de la bande à une autre face de la bande. La bande isolante peut également comporter au moins une deuxième encoche comportant une pente inversement orientée par rapport à la première encoche.

35 La première encoche et la deuxième encoche sont réalisées de telle

manière qu'elles autorisent un passage du raccord ou de la piste ou d'au moins une spire conductrice. La première encoche et/ou la deuxième encoche permettent de faciliter le dépôt de l'encre conductrice sur cette même bande isolante.

- 5 La bande isolante peut également être réalisée en une ou plusieurs applications d'encre diélectrique. Dans le cas où la bande isolante est réalisée en plusieurs applications d'encre diélectrique, l'invention prévoit de réaliser la bande isolante formant une pyramide étagée selon une coupe longitudinale de l'antenne passant à l'endroit de la superposition de la piste et du raccord. La forme en pyramide étagée de la bande isolante permet également de faciliter le dépôt de l'encre conductrice sur cette même bande isolante.
- 10 10

15 L'invention peut s'appliquer à des techniques d'impression nécessitant une métallisation du produit ainsi imprimé comme la technique de l'héliogravure, de l'offset, de la sérigraphie, ou la technique d'impression électrostatique.

- 20 L'invention a donc pour objet une antenne comportant un support diélectrique, une piste conductrice de l'électricité imprimée sur le support, laquelle piste débute par un premier plot et se termine par un deuxième plot, le premier plot étant relié à un plot auxiliaire par l'intermédiaire d'un raccord conducteur, lequel plot auxiliaire étant situé à proximité du deuxième plot et lequel raccord conducteur étant destiné à traverser la piste tout en étant isolé de la piste par une bande isolante interposée par superposition entre la piste et le raccord, caractérisée en ce que
- 25 25

- la bande isolante est imprimée d'au moins une première encoche destinée à recevoir la piste ou le raccord, et comportant en fond de l'encoche une pente, reliant une face de la bande à une autre face de la bande.

- 30 L'invention prévoit également un procédé de fabrication d'une antenne dans lequel la piste ou le raccord peut être directement imprimé(e) en une seule étape et en continu sur le support diélectrique en passant sans interruption au dessus de la bande isolante.

35 L'invention a donc pour objet un procédé de fabrication d'une antenne comportant un support diélectrique, une piste conductrice de l'électricité imprimée sur le support, laquelle piste débute par un premier plot et se termine par un deuxième plot, le premier plot étant relié à un plot auxiliaire

par l'intermédiaire d'un raccord conducteur, lequel plot auxiliaire étant situé à proximité du deuxième plot et lequel raccord conducteur étant destiné à traverser la piste tout en étant isolé de la piste par une bande isolante interposée par superposition entre la piste et le raccord, caractérisé en ce

5 qu'il comporte les étapes suivantes réalisées dans l'ordre suivant :

- on imprime le raccord ou la piste sur le support diélectrique,
- puis on imprime la bande isolante sur le raccord ou sur la piste,
- puis on imprime la piste ou le raccord respectivement sur la bande isolante.

10 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- figure 1 : une représentation schématique d'une antenne, selon l'invention ;

15 - figure 2 : une représentation en perspective d'une bande isolante, selon l'invention ;

- figure 3 : une coupe longitudinale d'une antenne selon une direction de formation d'une piste, selon l'invention ;

20 - figures 4a à 4c : une représentation schématique d'un procédé de fabrication d'une antenne, selon l'invention ;

La figure 1 représente une antenne 1. Cette antenne 1 peut être destinée à être reliée à une puce électronique 2. Cette antenne 1 est imprimée sur un support diélectrique 3. Cette antenne forme un circuit imprimé ou piste conductrice de l'électricité 4. Cette piste 4 est formée par au

25 moins une spire 14. Dans l'exemple figure 1, l'antenne est formée par quatre spires telles que 14. Les spires 14 sont reliées les unes à la suite des autres en séries, pour former une piste conductrice d'électricité 4. Cette piste 4 débute par un premier plot 5 et se termine par un deuxième plot 6. Le premier plot 5 est relié à un plot auxiliaire 19 par l'intermédiaire d'un raccord

30 conducteur 7, lequel plot auxiliaire 19 étant destiné à être situé à proximité du deuxième plot 6 de manière à faciliter une connexion électrique de l'antenne 1 avec la puce 2.

Le raccord conducteur 7 est destiné à traverser la piste 4. Pour empêcher un éventuel court-circuit du raccord conducteur 7 avec la piste 4, 35 une bande isolante 8 est interposée par superposition entre la piste et le

raccord 7. La bande isolante 8 empêche alors le raccord conducteur 7 d'être au contact direct avec la piste 4.

Selon l'invention, la bande isolante 8 est imprimée d'au moins une première encoche 12 destinée à recevoir la piste ou le raccord, et 5 comportant en fond de l'encoche une pente 20, reliant une face de la bande à une autre face de la bande, figures 2 et 3. La première encoche peut être imprimée dans toute l'épaisseur de la bande isolante de manière à former un créneau ou un renflement, figure 2. La bande isolante peut également être imprimée d'au moins une deuxième encoche 13, laquelle deuxième 10 encoche 13 présentant une pente 21 inversement orientée par rapport à la pente 20 de la première encoche 12, figure 3. La première encoche 12 peut être réalisée à un premier endroit de la bande isolante 8 destiné à être en premier en contact avec une spire 14 ou avec la piste 4. La deuxième encoche 13 peut être réalisée à un deuxième endroit de la bande isolante 8 15 destiné à être en dernier en contact avec une spire 14 ou avec la piste 4. Dans une variante, la première encoche 12 et la deuxième encoche 13 peuvent être réalisées à un endroit de la bande 8 destiné à être en premier au contact du raccord 7 et à un autre endroit de la bande 8 destiné à être en dernier au contact du raccord.

20 Dans l'exemple, figure 2, la bande isolante 8 est formée par trois premières encoches telle que 12, et par trois deuxièmes encoches telle que 13. Les premières encoches 12 et les deuxièmes encoches 13 sont réalisées de telles manières qu'elles autorisent le passage de la piste 4 ou d'au moins une spire 14. La première encoche 12 et la deuxième encoche 13 peuvent 25 être avantageusement réalisées en correspondance l'une de l'autre selon une direction de formation de la piste 4. La direction de formation d'au moins une spire 14 ou de la spire 4 est représentée par une flèche sur chacune des figures 2 et 3.

30 De préférence, la première encoche 12 et/ou la deuxième encoche 13 sont destinées chacune à accueillir une seule spire 14 de manière à fiabiliser le passage de chaque spire.

Le procédé de fabrication de cette antenne 1 sur le support diélectrique 3 peut être réalisé avantageusement de la manière suivante, 35 figures 4a à 4c. Dans une première étape, le raccord conducteur 7 est d'abord imprimé sur le support diélectrique 3 avec une encre conductrice de

l'électricité, figure 4a. L'encre conductrice utilisée peut contenir des éléments conducteurs de l'électricité telles que du cuivre, de l'or, de l'argent. L'encre conductrice d'électricité est celle par exemple utilisée couramment dans les techniques d'héliogravure.

5 Puis dans une deuxième étape, la bande isolante 8 est imprimée sur le raccord conducteur 7 avec une encre diélectrique isolante, figure 4b.

Puis dans une troisième étape, on imprime au moins une spire 14 sur le support diélectrique 3 en passant en continu sur la bande isolante 8 avec une encre conductrice d'électricité. Dans l'exemple figure 4c, quatre spires 10 telles que 14 sont réalisées les unes à la suite des autres pour former une piste 4. Les quatre spires sont réalisées de telle manière qu'elles sont imprimées en passant sur la bande isolante 8. La présence d'au moins une première encoche 12 et/ou d'une deuxième encoche 13 permet de faciliter le dépôt de l'encre conductrice sur la bande isolante 8. La piste 4 est complétée 15 en imprimant le premier plot 5 et le deuxième plot 6 à une première extrémité de la piste 4 et à une deuxième extrémité de la même piste 4 respectivement avec une encre conductrice de l'électricité. Le plot auxiliaire 19 est également imprimé.

20 Le procédé de fabrication de cette antenne 1 sur le support diélectrique 3 peut également être réalisé en imprimant en premier la piste 4, puis la bande isolante 8 et enfin en continuant en continu le raccord 7 sur la bande isolante 8.

La piste 4 et le raccord 7 peuvent ensuite être métallisés de manière à diminuer une résistance électrique de l'antenne. L'antenne peut être 25 métallisée par voie électrolytique ou par voie chimique.

Le procédé de fabrication d'une telle antenne est avantageusement réalisé par la technique de l'héliogravure. En effet, la technique de l'héliogravure permet d'obtenir des couches d'encre de très fine épaisseur de l'ordre de 1 à 2 µm d'épaisseur. Cependant, le procédé de fabrication de 30 l'antenne selon l'invention peut également être réalisé par d'autres techniques d'impression. Par exemple, le procédé de fabrication de l'antenne selon l'invention peut être réalisé par des techniques d'impression telles que la sérigraphie, l'offset, la flexographie ou bien par une technique d'impression électrostatique.

35 L'impression de la bande isolante 8 peut être réalisée en une seule

application d'encre diélectrique. Ou bien l'impression de la bande isolante 8 peut être réalisée en plusieurs applications d'encre diélectrique. Chacune des applications d'encre peut présenter une épaisseur de 1 à 2 µm chacune, figure 3. En réalisant plusieurs applications d'encre diélectrique, il est 5 possible de renforcer l'isolation du raccord conducteur par rapport à la piste par l'intermédiaire de la bande isolante. Dans un mode préféré, l'encre diélectrique peut être appliquée en deux ou quatre applications. Chacune des applications est réalisée selon une direction de formation de la piste ou selon une direction de formation du raccord 7. Les applications sont réalisées 10 les unes à la suite des autres avec une longueur des applications de plus en plus petite et de telle manière que l'on obtienne une coupe en forme de pyramide étagée de la bande isolante 8 selon une direction de formation de la piste 4 ou selon une direction de formation du raccord 7.

La figure 3 illustre une bande isolante 8 réalisée en quatre 15 applications d'encre diélectrique tout en formant une pyramide étagée selon une coupe longitudinale de l'antenne 1 à un endroit où sont superposés la piste 4 et le raccord 7.

Le raccord conducteur 7 comporte une première portion externe 15, une deuxième portion externe 16 et une portion centrale 17. La première 20 portion externe 15 et la deuxième portion externe 16 sont reliées entre elles par la portion centrale 17. La première portion externe 15 est reliée au premier plot 5 et la deuxième portion externe 16 est reliée au plot auxiliaire 19. La portion centrale 17 du raccord conducteur 7 correspond à une portion 25 du raccord conducteur 7 située entre le support diélectrique 3 et la bande isolante 8.

Dans le cas où le raccord 7 est imprimé en premier sur le support, c'est-à-dire que le raccord 7 est situé entre le support diélectrique 3 et la bande isolante 8, cette portion centrale 17 est destinée à être non métallisée. L'antenne ainsi réalisée comporte une seule portion de raccord conducteur 30 située au contact de la bande isolante qui ne sera pas métallisée. Il est possible de compenser l'absence de métallisation sur cette portion de raccord conducteur en élargissant au moins cette portion centrale 17 du raccord conducteur 7, comme représenté en traits pointillés sur les figures 2 et 3. On pourrait également élargir le raccord conducteur 7 dans sa totalité, 35 c'est-à-dire que l'on pourrait élargir la portion centrale 17, la première portion

externe 15 et la deuxième portion externe 16 du raccord conducteur 7, figure 2. La bande isolante 8 est alors augmentée en taille en conséquence de telle manière que le raccord conducteur 7 ne soit pas en contact avec la piste 4. En augmentant la surface du raccord conducteur, il est possible de 5 compenser l'absence de métallisation sur cette portion de raccord conducteur. De cette manière, toute la piste peut être métallisée tout en augmentant le rendement de l'antenne en augmentant la taille du raccord conducteur.

Le support diélectrique peut être réalisé en polyester, ou en PVC ou 10 en polypropylène...

REVENDICATIONS

- 1 - Antenne (1) comportant un support diélectrique (3), une piste (4) conductrice de l'électricité imprimée sur le support, laquelle piste débute par
5 un premier plot (5) et se termine par un deuxième plot (6), le premier plot étant relié à un plot auxiliaire (19) par l'intermédiaire d'un raccord conducteur (7), lequel plot auxiliaire étant situé à proximité du deuxième plot et lequel raccord conducteur étant destiné à traverser la piste tout en étant isolé de la piste par une bande isolante (8) interposée par superposition entre la piste et
10 le raccord, caractérisée en ce que
- la bande isolante est imprimée d'au moins une première encoche (12) destinée à recevoir la piste ou le raccord, et comportant en fond de l'encoche une pente, reliant une face de la bande à une autre face de la bande.
- 15 2 - Antenne selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une deuxième encoche (13) munie d'une pente inversement orientée par rapport à la pente de la première encoche.
- 3 - Antenne selon la revendication 2 caractérisée en ce que la première encoche et la deuxième encoche sont réalisées de telle manière
20 qu'elles autorisent le passage
- de la piste ou d'au moins une spire (14), une piste pouvant être formée par une série de spires se succédant les unes à la suite des autres, et/ou
 - du raccord.
- 25 4 - Antenne selon l'une des revendications 2 à 3 caractérisée en ce que la première encoche et la deuxième encoche sont réalisées en correspondance l'une de l'autre selon une direction de formation de la piste ou du raccord.
- 5 - Antenne selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce
30 que la bande isolante forme une pyramide étagée selon une coupe longitudinale de l'antenne passant à l'endroit de la superposition de la piste et du raccord.
- 6 - Antenne selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que la piste et/ou le raccord est réalisé par une technique d'héliogravure.
35 7 - Antenne selon la revendication 6 caractérisée en ce que la piste

et/ou le raccord est ensuite métallisé.

8 - Antenne selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que le support diélectrique est réalisé en polyester, ou en PVC, ou en polypropylène.

5 9 - Procédé de fabrication d'une antenne (1) comportant un support diélectrique (3), une piste (4) conductrice de l'électricité imprimée sur le support, laquelle piste débute par un premier plot (5) et se termine par un deuxième plot (6), le premier plot étant relié à un plot auxiliaire (19) par l'intermédiaire d'un raccord conducteur (7), lequel plot auxiliaire étant situé à
10 proximité du deuxième plot et lequel raccord conducteur étant destiné à traverser la piste tout en étant isolé de la piste par une bande isolante (8) interposée par superposition entre la piste et le raccord, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes réalisées dans l'ordre suivant :

- on imprime le raccord ou la piste sur le support diélectrique,
- puis on imprime la bande isolante sur le raccord ou sur la piste,
- puis on imprime la piste ou le raccord respectivement sur la bande isolante.

10 - Procédé selon la revendication 9 caractérisé en ce que

20 - on élargie au moins une portion du raccord imprimée sur le support, laquelle portion étant destinée à être au contact du support et de la bande isolante.

11 - Procédé selon l'une des revendications 9 à 10 caractérisé en ce que

25 - on métallise ensuite la piste ou le raccord par voie chimique ou par voie électrolytique.

12 - Procédé selon l'une des revendications 9 à 11 caractérisé en ce que

- on imprime la piste ou le raccord par une technique d'héliogravure.

30 13 - Procédé selon l'une des revendications 9 à 12 caractérisé en ce que

- on réalise au moins une première encoche (12) destinée à recevoir la piste ou le raccord, et comportant en fond de l'encoche une pente (20), reliant une face de la bande à une autre face de la bande.

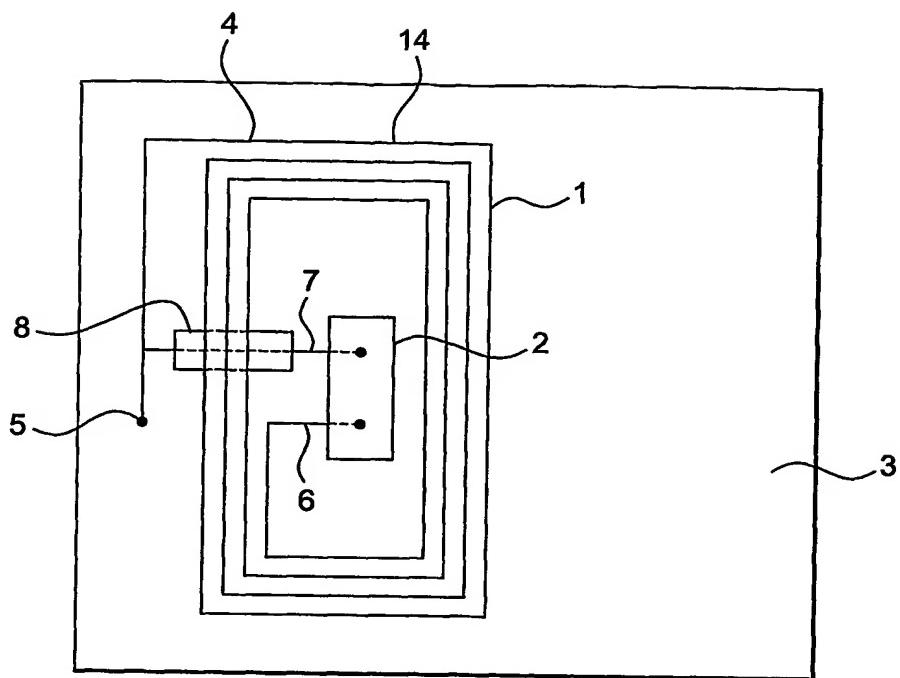
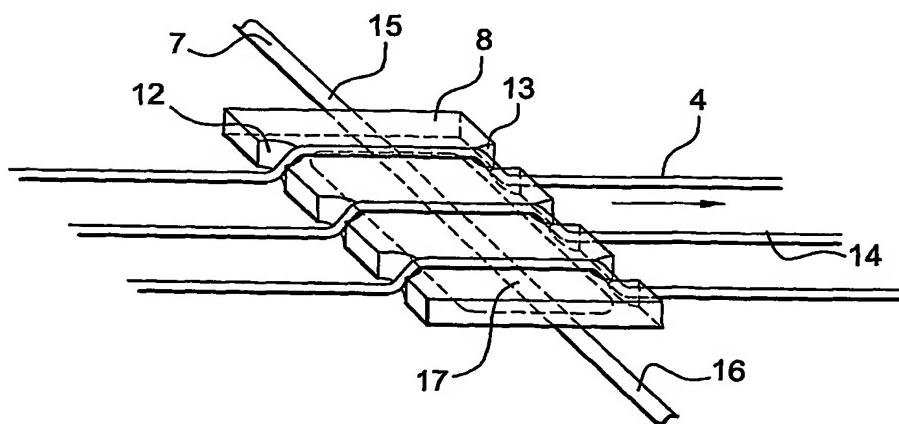
14 - Procédé selon la revendication 13 caractérisé en ce que

35 - on réalise au moins une deuxième encoche (13) comportant une

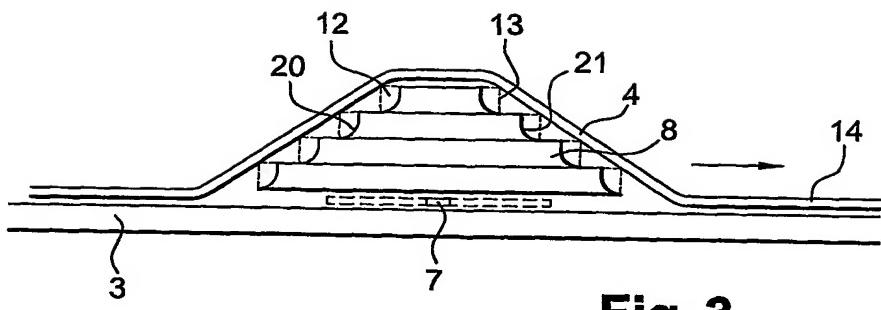
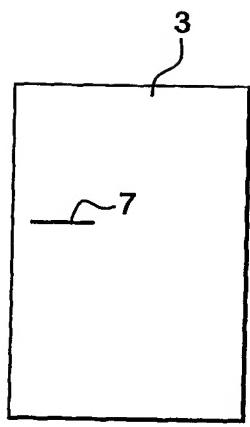
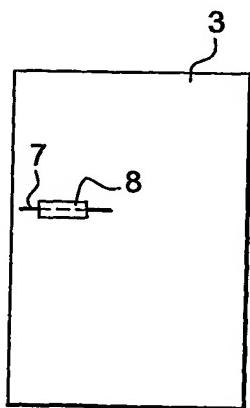
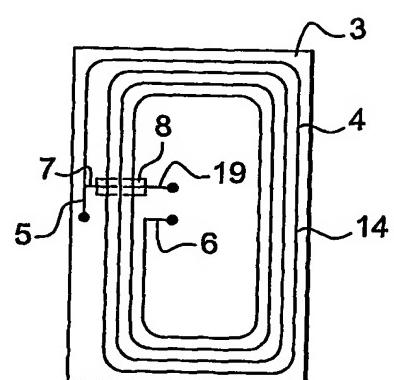
pente (21) inversement orientée par rapport à la pente (20) de la première encoche, la première encoche et la deuxième encoche étant en correspondance l'une de l'autre selon une direction de formation de la piste ou du raccord.

- 5 15 - Procédé selon l'une des revendications 9 à 14 caractérisé en ce que
 - on réalise la bande par deux applications ou quatre applications d'une encre diélectrique de telle manière que la bande forme une pyramide étagée à l'endroit de la superposition de la piste et du raccord.

1 / 2

**Fig. 1****Fig. 2**

2 / 2

**Fig. 3****Fig. 4a****Fig. 4b****Fig. 4c**